

①

⑬ 日本国特許庁 (JP) ⑭ 特許出願公開
 ⑯ 公開特許公報 (A) 昭57-125750

⑮ Int. Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	⑰ 公開 昭和57年(1982)8月5日
A 61 H 1/00		6807-4C	
A 61 B 5/04	1 0 3	6530-4C	発明の数 1
A 63 B 23/00		7040-2C	審査請求 有

(全 8 頁)

⑱ まひした部位の作用筋より取り出した筋電圧
 をトリガー信号源とする運動訓練方法及び装
 置

東京都文京区本郷5丁目20番2
 号

⑲ 出 願 人 酒井医療株式会社
 東京都文京区本郷3丁目31番7
 号

⑳ 特 願 昭56-10411

㉑ 出 願 昭56(1981)1月27日

㉒ 代 理 人 弁理士 千ヶ崎宜男

㉓ 発 明 者 加藤真

明 細 書

1. 発明の名称 まひした部位の作用筋より取り出
 した筋電圧をトリガー信号源とする
 運動訓練方法及び装置。

2. 特許請求の範囲

(1) まひした部位を動かそうとしてその作用筋より筋電圧を取り出すための電極導子と、その取り出した筋電圧を増幅してトリガー信号にするための回路部と、電磁継手を介して駆動源に連結された人体を駆動するための主軸と、前記回路部からのトリガー信号によって前記駆動源を起動させる制御部とよりなる装置を使用し、まひした部位の作用筋より取り出した筋電圧をトリガー信号源とする運動訓練方法。

(2) 前記特許請求の範囲第1項記載の運動訓練方法に使用する装置において、まひした部位を動かそうとしてその作用筋より筋電圧を取り出すための電極導子と、その取り出した筋電圧を増幅してトリガー信号にするための回路部と、電磁継手を介して駆動源に連結された人体を駆動するための

主軸と、前記回路部からのトリガー信号によって前記駆動源を起動させる制御部とよりなる、まひした部位の作用筋より取り出した筋電圧をトリガー信号源とする運動訓練装置。

(3) 前記特許請求の範囲第2項記載の運動訓練装置において、人体を駆動するため主軸の回転方向及び回転角度の検出部と、該検出出力のメモリー部と、該メモリー部のメモリー出力と回転方向及び回転角度の検出出力の一致検出回路を有し、あらかじめ運動域に於いて手動で動かした時にメモリーした回転方向及び回転角度の検出出力と、他動運動時の回転方向及び回転角度の検出出力との一致検出により、他動運動時の可動域を制御することを特徴とするまひした部位の作用筋より取り出した筋電圧をトリガー信号源とする運動訓練装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は身体障害者の運動訓練に係り、特にまひした患部より検出した筋電圧をトリガー信号にして被訓練者の意志的な筋運動を積極的に利用す

特開2007-125750(2)

ることにより能動的な他動運動が行なえる運動訓練方法及び装置に関するものである。

上肢又は下肢を目力では完全に動かすことができない身体障害者にも徒手筋力検査法による

(1)筋収縮が起らず筋電も検出されないもの-「ゼロ」(Zero)

(2)全体的には動かないが、局部的には筋が収縮するのが視診または触診でわかるもの-「不可」(Trace)

(3)重力に抗さなければ動かせないもの-「可」(Poor)の分類段階があるが、不可とゼロとの中間に筋収縮の気配は感じられないが筋電が検出されるものがある。自力では動かせないまひ患者の多くは不可とゼロとの中間以上でゼロの完全まひは全体的に見れば割合に少なく、ほとんどの者は意識的に動かそうと努力すると、患部は見ただけには動かなくてもその部分から低レベルながら筋電が検出され、微々たる状態ながらまひ筋に収縮状態が起っていることがわかる。

まひした患部は放置すれば筋は弱用性萎縮をお

し)を含んでおり、そのまゝ自動運動をさせたのでは慢性的な訓練をいくくり通してもかえってくり返しによって異常パターンが、強化されてしまうような好ましくない現象が起りやすい。したがって中樞性まひの患者に対して自動運動訓練を行なわせる場合には、一旦基本的訓練に立戻って異常の根源を矯正して、病的に亢進しがちな筋緊張を抑制し、分離独立した正しい動作ができるように動作を介助し再教育しながら自動運動を行なわせる必要がある。これが自動介助運動で、中樞性まひ患者にとっては最も重要な訓練である。いま、これら他動運動や自動介助運動は理学療法士の徒手による訓練以外にこれに変わるべき方法がなく、しかも現在理学療法士が手不足で、徒手訓練でさえも充分に手が回りかねているのが実情である。

そこでまひして動かない患部からでも筋電が検出される事実に基づき、まひした部位の作用筋より検出された低レベルの筋電圧をトリガー信号として利用し、他動的に患部を動かすこととによって

とし、関節は拘縮してしまいうので、変形拘縮を予防し関節可動域を維持するためには他動運動訓練が欠かせず、かつ長期間継続して行なわれなければならない。

拘縮した関節を動かすにはかなりの力が必要であるが、従来理学療法士の徒手で行なう以外に適切な方法がなく、これを徒手で実施する理学療法士の負担は非常に大である。しかし患者の自律的な運動意志が伴わない受動的な他動運動だけでは、変形拘縮防止と関節可動域の維持は一応はできても、有効的な機能回復は期待できない。たとえ微弱でも患者自身の意識的力が動いた能動的な他動運動すなわち自律的な運動意志と介助動作との一致が訓練効果の高揚につながることは言うまでもないことであるが、実施するのは容易なことではない。

また自動運動が可能なものについては、末梢性まひは量的変化に過ぎないので特に問題はないが、中樞性まひは質的变化で、その運動動作には異常パターンや、ごまかし動作(トリックムーブメン

自律的な運動意志と介助動作(機械的な動き)とが運動的に一致して行なわれるようにしようとするのが本発明の目的である。

機器の操作に筋電をトリガー信号として使用することは既に電動義手で公知のことであるが、この場合にはいくつかのモジュールに分解された電動義手の動作と肢体の残存部位から適宜に選択された力の入れやすい(筋電の取りやすい)いくつかの箇所の動きとを約束ごとによって結びつけ学習訓練によって操作できるようにしたもので、物理的に欠落した部位の代替機能を果たすための電動義手の動作とトリガー信号にするための身体の部位や力の入れ方との間には直接的な相関関係はない。筋電以外の身体の動き(例えば首や背中や脇腹の動きとか呼吸等による操作)でスイッチを直接ONできるようにしても電動義手は全く同じ動作をする。しかも身体の残存部位はまひしてから検出される筋電は正常レベルで、筋の動きそのものもはっきり検出できるので、電動義手の操作がどうしても筋電でなければならぬという必然性は

特開2005-125750(3)

見当たらず、筋電を利用することはひとつの手段に過ぎない。

これに対して人体の上肢または下肢の運動では筋の種類と収縮の度合により手足の動作が決定されるのが人間本来の動きである。本装置はまひした患部そのものに正しい筋収縮と正しい動作をさせて、ごまかし動作や異常パターンをなくすための再教育や機能回復をはかろうとするのが目的なので、まひした手や足を動かそうと意識的に努力した時に筋電が検出される作用筋と、その結果としての人間本来の動きとの密接な相関関係が重要な条件で、電動義手の場合のように相関関係のない部位からの筋電トリガー信号で手足が動いたのでは単なる他動運動に過ぎず全く意味がなくなってしまうばかりでなく、かえってごまかし動作や異常パターンを増強してしまうような好ましくない状態になりかねない。また検出される筋電は低レベルでその部位には筋の動きがないか、あるいはあっても非常に弱々たるものなので、筋の動きそのもので直接スイッチを ON することは不

可能である。すなわち機械を動かすトリガー信号としては患部から検出される低レベルの筋電圧が唯一の手段である。

本発明は以上の点にかんがみ、患部作用筋より検出された筋電圧をトリガー信号として利用することにより、本人が意識的に動きかけない時や、ごまかし動作をした時には機械が動かず、少しでも動かそうと意識的に動きかけ、かつ正しい力の入れ方をした時のみ機械が応答するようにして、従来の理学療法士の徒手訓練でしか対応することができなかったまひして自動運動のできないものに対して、一生けんめい患部を動かそうとする本人の自発的動きかけによって、まひした上肢または下肢があたかも自力で動かしているかのごとくに動かされるような能動的な他動運動が行なえ、また自動介助運動が必要なものに対して、作用筋から筋電圧が検出された時のみ機械が作動し、誤った自動運動動作（ごまかし動作）では機械が作動しないように設定することによって、本質的な正しい動作を再教育するような自動介助運動が行

なえるような別様装置で、単一の機械で単なる他動運動から、能動的な他動運動、自動介助運動、幅広い適応範囲を有する運動訓練装置を提供しようとするものである。

以下本発明を一実施例について説明する。

第 1 図は全体の斜視図、第 2 図は操作パネルの詳細図、第 3 図は本体内部機構の構成図、第 4 図はブロックダイヤグラムである。

本装置は出力用の主軸 2 とその駆動源が電磁継手 14 を介して連結され、主軸 2 を駆動源で動かして安定した他動運動が行なえるようにしたもので、電磁継手がある設定値を越えると空転する滑り装置になるようを構成になっている。

本装置は本体 1 と操作部 30 とからなり、本体 1 の頭部筐体 3 は一面より主軸 2 が突出しており、その面の両端面を受金具 9 により回転自在に軸支されている。受金具 9 は果台 5 のついた外筒 6 の中に伸縮自在に挿入された内筒 7 の上部先端に固着されている。内筒 7 は止めじり 8 で固定される。受金具 9 に軸支された頭部筐体 3 は主軸 2

が水平から垂直になるまで 90°回転し、ストッパ 10 により任意の角度で固定できる。本体筐体の内部のモータ 11 の出力軸、電磁ブレーキ 12・減速機 13・電磁継手 14・トルクメータ 17 の入出力軸、ベベルギヤ 18 の入力軸 19 はそれぞれ軸継手 20、21、22、23、24 で連結されている。ベベルギヤ 18 の出力軸の片側は本体筐体外に主軸 2 として突出し、反対側にはギヤ 25、26 を介してロータリーエンコーダ 27 が連結され主軸 2 の回転角度及び回転方向を検出することができるようになっている。主軸の回転角度は目盛 4 で読むこともできる。電磁継手 14 は励磁電流を変えることにより入力軸 15 と出力軸 16 との滑り率を自由に調節することができる。操作部 30 の操作パネル 32 には電源スイッチ 33、給動ボタン 34、停止ボタン 35、モータ 11 の速度を調節するための回転数指示つまみ 36、電磁継手の励磁電流を調節するための電磁継手トルク指示つまみ 37、他動運動か筋電位をトリガー信号とした他動運動かを指示する運動方法指示スイッチ 38、筋電位をトリガー信号として他動運動を行

特開2005-125750(4)

なり時に一発の筋電信号によって起動された主軸の往復回転運動を一往復だけで止めるか、数往復させるか、あるいは連続して行なわせるかを指示するための筋電動作指示スイッチ39、主軸の回転角度と回転方向を指示する時ロータリーエンコーダ27のパルス出力をメモリーするためのメモリー指示スイッチ40、トルクメータ17で検出された主軸にかかる運動時の筋トルクを表示するための筋トルク表示器41、筋電のレベルメータ42、筋電電極用導子43が設けられている。本体1と操作部30とは電源31で接続されている。

このように構成した本実施例の使用方法をよび動作について説明する。

本装置は本体のセッティング(主軸の向き、角度、高さ、アタッチメントの選択)と運動者のポジショニングにより、手指、足指を除くほとんどの関節の運動が可能で、運動者は訓練台の上に臥床しても、また椅子にすわってもできる。また立位でも行なうことができるが、関節の最も強い運動を効果的に行なわせるためには適当な股位や

四肢、体幹の固定が必要である。第5図、第6図、第7図、第8図は各関節における本体のセッティングと運動者のポジショニングの例である。まず運動部位に合わせて適切なアタッチメント46を選択し主軸2に固定する。次に運動者の関節軸と本体の主軸2が一線上にそろうように本体をセッティングし、運動者の位置姿勢を直し、運動肢をアタッチメントに固定する。他動運動はアタッチメントに固定された上肢または下肢がモーターで動かされることにより行なり。まず運動方法指示スイッチを「他動運動」(モード11は通電可能に、ブレーキ12は開放状態になる)に、電磁継手トルク指示つまみを「0」(トルクが0になり空転の状態)にそれぞれセットする。次に術者がアタッチメントに固定された運動者の上肢または下肢を動かして、関節の状態を見ながら必要にして無理のない運動域を判定し決定する。その状態のままメモリー指示スイッチを「メモリー」にセットして、決定した運動域いっぱい運動者の手や足を動かすと、主軸2の回転により歯車

25、26を介してロータリーエンコーダが回転し、パルス信号により回転方向と回転角度が検出され、それがメモリーされる。すなわちその時術者が運動者の条件に合わせて動かしてメモリーした運動域がそのまゝ他動運動の設定可動域になるので、主軸2の回転につれて送られるロータリーエンコーダ27からのパルス信号と、先にメモリーされた信号との一致が検出されるとモード11は逆転し運動方向は反転する。このようにして設定運動域をくり返し反転しながら他動運動が行なわれる。停止ボタン35か運動者用停止ボタン45を押せば停止する。電磁継手の設定トルク以上の力が主軸にかかると電磁継手がスリップして運動が止まるので慣性のある患者でも安全である。筋内の粘弾性や関節のこわばりによって生ずる他動運動時の機械に対する抵抗はトルクメータ17により検出され、筋トルク表示器41に表示される。次にメモリー指示スイッチ40を「読取」に、電磁継手トルク指示つまみと同転数指示つまみ38をそれぞれ運動者の状態に合わせて適切に値にそれぞれセッ

トし、始動ボタン34を押すとモード11が始動し他動運動が行なわれる。

患部の作用筋から検出した筋電圧をトリガー信号にして他動運動を行なうには、まず普通の他動運動の場合と全く同じに本体のセッティング、運動者のポジショニング、各指示スイッチの指示をして運動域を設定する。次に導子43に筋電用電極コードを接続し、これから運動を行なおうとする患部の作用筋に電極44を装着する。次に運動方法指示スイッチ39を「筋電運動」に、筋電動作指示スイッチ39を「I」「II」「III」のどれかにセットする。「I」は筋電が検出される毎に一往復だけ動く、「II」は一回筋電が検出されると数往復して止まる、「III」は一回でも筋電が検出されると停止ボタン35、45で止めるまで動き続ける設定方法で運動者の能力に応じて指示する。運動者が患部を動かそうと力を入れて筋電が検出されると主軸は筋電動作指示スイッチ39の指示どおり往復をくり返すと自動停止する。「III」にセットした場合は必要時間運動したら停止ボタン35、

45で止める。

このようにして筋力で手足を動かさない患者でも筋電位をトリガー信号にして自律的な運動意志により機械をコントロールして能動的な他動運動を行なうことができるようになった。同様に筋力はあるが異常パターンを有する患者に対しても筋電位をトリガー信号にして、作用筋以外の筋に力を入れたのでは主軸は全く動かず、作用筋から筋電が検出された時のみ主軸が起動するようにし、電磁継手の滑り率を大きく設定した他動運動で運動の方向と筋力を備かに補助してやることによって正しい力の入れ方と動作を把握させることができる。これにより従手以外の方法ではじめて自動介助運動が可能になった。

以上述べたように本発明の装置は

- (1)患部の作用筋から検出した筋電位をトリガー信号としてモータをスイッチ ON することにより、自動運動ができないものには、一生けんめい、患部を動かそうとする本人の自律的な意志によって、あたかも自分が動かしているかの

はじめて可能になり痙攣のある筋力「不可」の身体障害者でも機械を利用した運動訓練ができるようになって、理学療法士の負担を大いに軽減し、メディカルリハビリテーションに大きく貢献するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明運動訓練装置の全体の斜視図、第2図はその操作パネル部の詳細図、第3図は本体内部機構の構成図、第4図はブロックダイアグラム、第5図、第6図、第7図、第8図は、運動者の運動部位の各関節における本体のモータと運動者のポジショニングの例を示す。

- 1……本体部 2……人体を駆動するための主軸 3……本体の願望体 9……頭部筐体受金具 10……任意の角度に固定するストップ 11……モータ 12……電磁ブレーキ 13……減速機 14……電磁継手 17……トルクモータ 18……ベベルギヤ 27……ロータリーエンコーダ 32……操作パネル 40……メモリー指示スイッチ 41……筋トルク表示器 42……筋電圧のレベルノータ 44……筋電圧取り出し電極導子 46……運動肢を固定するアタッチメント

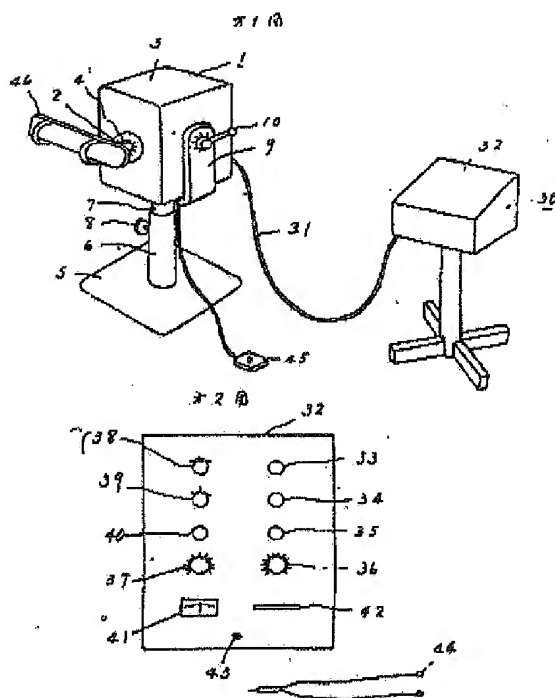
特開2005-125758(5)

とき感じて、上肢または下肢が動かされる「能動的な他動運動」が、自動介助運動が必要なものに対しては、どこかし運動（トリックムーブメント）では始動せず正しい運動で筋電が作用した時のみ、低トルクに設定した他動運動で運動方向と筋力を補助し、異常パターンを抑制して自動運動を行なう時の正しい力の入れ方と動作が把握できるような「自動介助運動」が簡単に行なえる。

- (2)電磁継手の定トルク性を利用することにより、

・安全な「他動運動」が行なえる。

などの特徴を有し、中枢性まひ、筋ジストロフィー、脳性まひ等の自動運動以前の他動運動が必要でも、今まで理学療法士の従手でしか対応のしよりのなかった対象に対しても筋電位をトリガー信号にする運動装置により単なる他動運動よりはるかに有意義な自律的意志による積極的で能動的な他動運動と、自動運動を行なう時の正しい力の入れ方と動作を把握させるための自動介助運動が、



特開明57-125750(6)

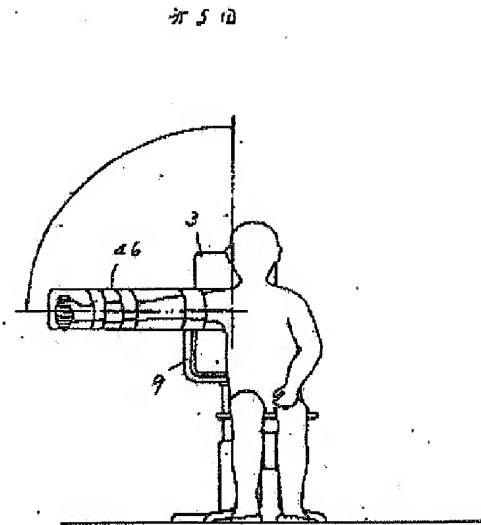
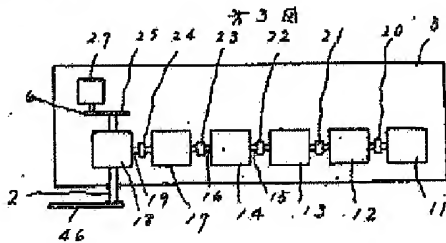
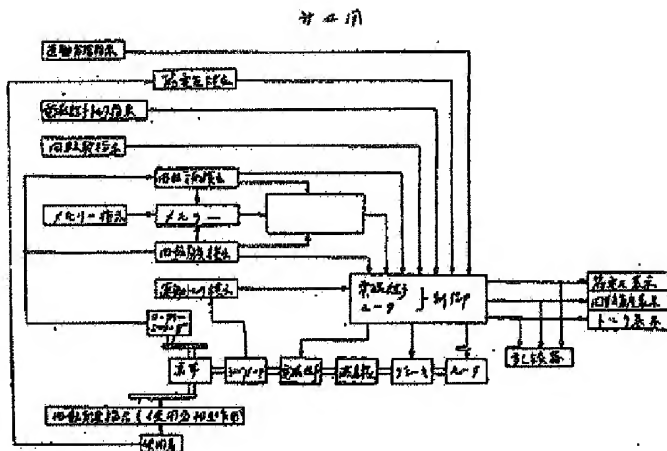


図6

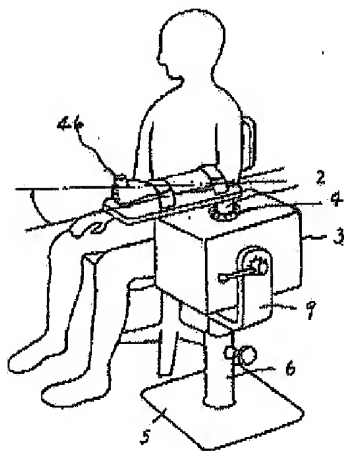
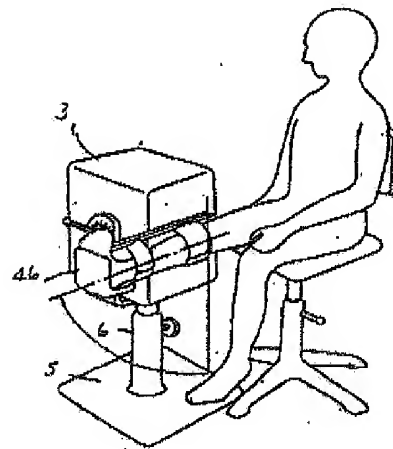
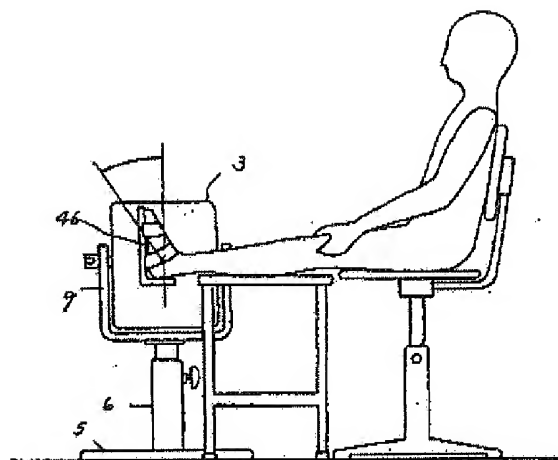


図7



第8図



特開昭57-125750(ア)

手続補正書 (自発)

昭和56年5月8日

特許庁長官 島田 泰樹 殿

1. 事件の表示 特願昭56-10411号
2. 発明の名称 まひした部位の作用筋より取り出した筋電圧をトリガー信号源とする運動訓練方法及び装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都文京区本郷3丁目31番7号

名 称 酒井医療株式会社

4. 代理人

住 所 東京都文京区本郷4丁目9番32号

氏 名 (5911)弁護士 千ヶ崎 宣 男

5. 補正の対象 願書の記載項目の漏及び明細書誤付図面第4図

(1) 本願願書の「1. 発明の名称」の欄の次に、「2. 特許請求の範囲に記載された発明の致、2」の欄を新たに設けて、願書の「2. 発明者」の欄を「3.

発明者」と補正し、以下願書記載の各欄の番号数字の「3を4」に、「4を5」に、「5を6」に順次くり下げ補正する。

(2) 本願明細書添付図面の第4図中、一部記入もれがあったのでこれを補正した第4図を添付の通り提出します。

